

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES  
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum  
Internationales Büro



(43) Internationales Veröffentlichungsdatum  
1. September 2005 (01.09.2005)

PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer  
**WO 2005/080815 A1**

(51) Internationale Patentklassifikation<sup>7</sup>: **F16D 3/06**, 1/104

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/CH2004/000089

(22) Internationales Anmeldedatum:  
19. Februar 2004 (19.02.2004)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von  
US): **ERNST GROB AG** [CH/CH]; Rohrgasse 9, CH-8708  
Männedorf (CH).

(72) Erfinder; und

(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): **STEINRISSER,  
Niculo** [CH/CH]; Aufdorfstrasse 180, CH-8708  
Männedorf (CH).

(74) Anwalt: **KEMENY AG PATENTANWALTBÜRO**;  
Eisengasse 17, CH-6004 Luzern (CH).

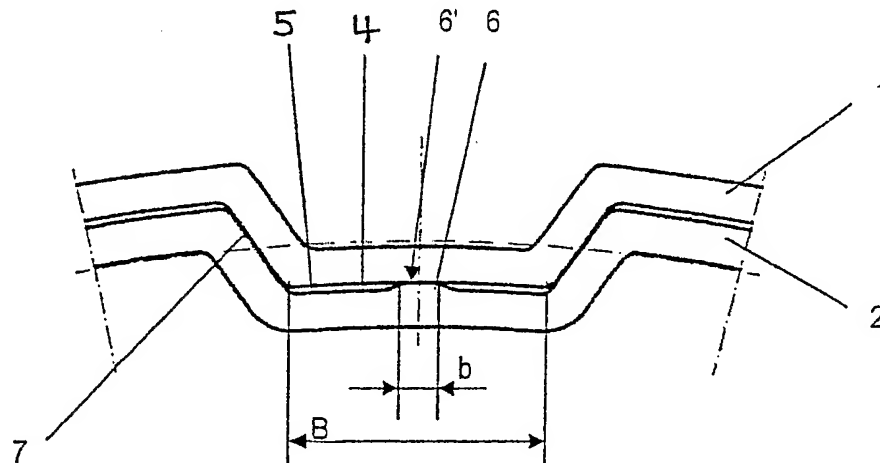
(81) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für  
jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): AE, AG, AL,  
AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BW, BY, BZ, CA, CH,  
CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES,  
FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE,  
KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD,  
MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NA, NI, NO, NZ, OM, PG,  
PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SY, TJ, TM,  
TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM,  
ZW.

(84) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für  
jede verfügbare regionale Schutzrechtsart): ARIPO (BW,  
GH, GM, KE, LS, MW, MZ, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM,  
ZW).

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: TOOTH PROFILE OF A SPLINE SHAFT

(54) Bezeichnung: VERZÄHNUNGSPROFIL EINER KEILWELLE



(57) Abstract: The invention relates to the groove profile for a form-fitting hub-shaft connection. Said groove profile has a substantially rectangular or trapezoid groove cross-section (3). At least one radially outward projecting rib (6) is provided on the groove root (5) or the groove head (4) of either the hub (1) or the shaft (2) and allows to establish a linear contact with the radially opposite groove surface across the front face (6') of the rib (6) that has a small width (b). The radial distance of said front face (6') relative to the longitudinal axis of the hub (1) or shaft (2) can be produced by cold-rolling with very narrow tolerances, thereby achieving a radial connection of hub (1) and shaft (2) which is virtually free from play.

(57) Zusammenfassung: Das Nutprofil für eine formschlüssige Naben-Wellen-Verbindung mit einem im Wesentlichen rechteckigen oder trapezförmigen Nutquerschnitt (3) weist am Nutboden (5) oder am Nutkopf (4) entweder der Nabe (1) oder der Welle (2) mindestens eine radial nach Aussen vorstehende Rippe (6) auf. Damit wird über die lediglich eine geringe Breite (b) aufweisende Stirnfläche (6') der Rippe (6) ein linienförmiger Kontakt mit der radial gegenüberliegenden Nutfläche erzielt. Die radiale Distanz dieser Stirnfläche (6') in Bezug auf die Längsachse der Nabe (1) resp. Welle (2) kann auch durch Kaltumformung mit sehr engen Toleranzen gefertigt werden, wodurch sich eine praktisch spielfreie radiale Verbindung zwischen Nabe (1) und Welle (2) erzielen lässt.



WO 2005/080815 A1



ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), europäisches (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IT, LU, MC, NL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

*Zur Erklärung der Zweibuchstaben-Codes und der anderen Abkürzungen wird auf die Erklärungen ("Guidance Notes on Codes and Abbreviations") am Anfang jeder regulären Ausgabe der PCT-Gazette verwiesen.*

**Veröffentlicht:**

— mit internationalem Recherchenbericht

## **Verzahnungsprofil einer Keilwelle**

Die vorliegende Erfindung betrifft ein Verzahnungsprofil nach dem Oberbegriff von Anspruch 1.

5 Für die formschlüssige Verbindung einer Nabe mit einer Welle werden häufig Pass- oder Gleitfederverbindungen eingesetzt. Wenn grosse Drehmomente zu übertragen sind und eine Verschiebung zwischen Nabe und Welle ermöglicht werden soll, wird häufig ein Vielnut-Profil resp. eine Keilwelle  
10 eingesetzt.

Die Nuten weisen dabei häufig entweder ein Rechteck- oder ein Trapezförmiges Profil auf. Die Profile werden dabei entweder in spanender Bearbeitung oder durch Kaltumformung hergestellt, wie beispielsweise durch Schlagwalzverfahren.  
15 Gegenüber der spanenden Bearbeitung hat das Kaltumformen vor allem den Vorteil der grösseren Wirtschaftlichkeit bei hohen zu produzierenden Stückzahlen.

Gerade bei der Kaltumformung bei der Herstellung von derartigen Profilen ist eine Reihe von Parametern für die Genauigkeit des Profils von entscheidender Bedeutung. Dies  
20 sind insbesondere der Durchmesser, die Zahndicke, die Teilung, die Nut- resp. Zahnflankenform und -richtung, die Ovalität des Werkstückes etc. Die Passungen dieser einzelnen Parameter kumulieren sich schliesslich zu  
25 Passungsfehlern zwischen Nabe und Welle, welche für eine wirksame Verbindung zwischen Nabe und Welle von Bedeutung sind. Diese Passungen sind daher mit ausreichendem Spiel auszulegen, um überhaupt eine Verbindung zu ermöglichen.

- 2 -

Dieses notwendige Spiel führt nun aber zu einer Reduktion der Qualität der Paarung zwischen Nabe und Welle, was sich je nach Parameter und Verwendungszweck der Verbindung negativ auswirkt. Häufig können aufgrund der

- 5 Inhomogenitäten des Rohmaterials bei der nachfolgenden Kaltumformung die Anforderungen an die Qualität dieser Werkstücke nur bedingt erfüllt werden.

Diese Problematik kann bei Kupplungslamellenträgern für automatische Fahrzeuggetriebe oder beispielsweise

- 10 ausgeprägt bei der Herstellung von Gelenkwellen-Teleskoprohren auftreten, welche beispielsweise im Fahrzeugbau in grossen Stückzahlen verwendet werden. Dabei werden jeweils ein Innen- und ein Aussenrohr mit entsprechender Profilierung auf der Innen- resp.
- 15 Aussenseite verwendet. Aufgrund der hohen Stückzahlen ist für eine wirtschaftliche Produktion das Kaltumformverfahren von grossem Interesse, aber bedingt durch die hohe Rotationsgeschwindigkeit von Gelenkwellen-Teleskoprohren im Betrieb werden sehr hohe Anforderungen an die Genauigkeit
- 20 der Profilverbindung zwischen Innen- und Aussenrohr gestellt.

Bei der Verwendung von herkömmlichen Profilen entsteht zwischen den beiden Rohren, bedingt durch die in der Regel grossen Profillänge, ein Knickspiel, welches im Betrieb zu

25 nicht akzeptablen radialen Bewegungen der Gelenkwelle führen kann, welche bis zur Zerstörung der Gelenkwelle bei hohen Belastungen und Drehzahlen führen kann. Das Knickspiel wird durch das Radialspiel zwischen dem Profil des Innen- und des Aussenrohres verursacht.

Die Aufgabe der vorliegenden Erfindung bestand darin, ein Verzahnungsprofil für Antriebskomponenten, insbesondere für gegeneinander verschiebbar ausgebildete Gelenkwellen, zu finden, bei welchen das Radialspiel minimiert oder gar  
5 eliminiert ist.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäss durch ein Verzahnungsprofil mit den Merkmalen nach Anspruch 1 gelöst. Weitere, erfindungsgemäss bevorzugte Ausführungen ergeben sich aus den Merkmalen der weiteren Ansprüche 2 bis 6.

- 10 Das erfindungsgemässe Nutprofil für eine formschlüssige Naben-Wellen-Verbindung mit einem im Wesentlichen rechteckigen oder trapezförmigen Nutquerschnitt weist am Nutboden oder am Nutkopf entweder der Nabe oder der Welle mindestens eine radial nach Aussen vorstehende Rippe auf.  
15 Damit entsteht in radialer Richtung in Bezug auf die Längsachse der Nabe resp. der Welle eine Linien-Flächen-Auflage. Eine derartige Auflage kann vorteilhaft mit wenig Spiel oder gar spielfrei ausgeführt werden.

- Vorzugsweise weist jeder Nutboden oder jeder Nutkopf der  
20 Nabe oder der Welle mindestens eine Rippe auf. Damit wird entlang des gesamten Umfanges eine definierte Verbindung der Profile zwischen Nabe und Welle erreicht und eine exakte radiale Positionierung der Welle in der Nabe erreicht.

- 25 Vorzugsweise ist die Rippe parallel zur Flanke der Nut verlaufend ausgebildet, vorzugsweise entlang der gesamten Länge des entsprechenden Nutbodens resp. Nutkopfes. Gerade bei grossen Verzahnungslängen, wie sie bei Teleskoprohren auftreten, wird damit eine präzise radiale Linien-Flächen-

Verbindung zwischen den Nuten der Nabe und der Welle erzielt, resp. des Innen- und des Aussenrohres.

Vorzugsweise weist die Rippe einen nach Aussen verjüngenden, trapezförmigen Querschnitt auf. Eine  
5 derartige Form ist durch Kaltumformung einfach herzustellen und weist eine hohe Formstabilität auf. Vorzugsweise weist die Rippe eine maximale Breite von 50%, vorzugsweise 25%, der Breite des entsprechenden Nutbodens resp. -kopfes auf. Je schmaler die Rippe ausgebildet ist, umso kleiner wird  
10 die Auflagefläche des Rippenkopfes auf der entsprechenden Fläche des gegenüberliegenden Nutbodens resp. -kopfes. Damit lassen sich genaue geometrische Bedingungen auch über grössere Profillängen erzielen.

Vorzugsweise ist der Radius der Auflagefläche der Rippe zum  
15 gegenüberliegenden Nutboden resp. -kopf in Bezug auf die Längsachse der Nabe resp. Welle spielfrei oder mit Vorspannung ausgebildet. Das radiale Spiel zwischen der Nabe und der Welle kann somit praktisch vollkommen aufgehoben werden. Weiter hat sich gezeigt, dass sogar eine  
20 Vorspannung aufgebaut werden kann, d.h. der Radius der Auflagefläche der Rippe ist grösser als der Radius der gegenüberliegenden Nutbodens resp. -kopfes, wenn die Rippen auf dem Nabenprofil ausgebildet sind. Dies eignet sich insbesondere bei dünnwandigen Hohlprofilen, wobei entweder  
25 die Nabe oder die Welle oder beide Teile als Hohlprofile ausgebildet sind. Weiter können damit vorteilhaft auch bedingt durch Inhomogenitäten des Materials gerade bei Hohlprofilen auftretende Ovalität des Querschnitts ausgeglichen werden.

- 5 -

Vorzugsweise sind jeweils in einem Nutboden resp. Nutkopf mindestens zwei parallel zueinander angeordnete Rippen ausgebildet. Entsprechend der Dimensionen der Profile und der Abmessungen von Nabe und Welle sowie der zu

5 übertragenden Kräfte und Rotationsgeschwindigkeiten kann es vorteilhaft sein, mehr als eine Rippe vorzusehen.

Die neben der resp. den Rippen gebildeten Taschen zwischen den radial gegenüberliegenden Flächen der Profilböden resp. -köpfen haben sich weiter als von grossem Vorteil für die  
10 Verteilung von Schmiermittel im Zwischenraum der Profile erwiesen.

Die Aufgabe wird weiter durch ein Teleskoprohr für Gelenkwellen mit einem Innenrohr und einem Aussenrohr gelöst, bei welchem das Innenrohr oder das Aussenrohr ein  
15 Nutprofil nach einem der Ansprüche 1 bis 6 aufweisen.

Vorzugsweise sind dabei das Innenrohr und das Aussenrohr als Hohlkörper mit annähernd gleichmässiger Profildicke ausgebildet. Derartige Gelenkwellen eignen sich besonders gut für den Einsatz in Kraftfahrzeugen zur Kraftübertragung  
20 vom Motor auf die Antriebsachsen resp. -räder.

Weiter wird erfindungsgemäss ein Verfahren zur Herstellung eines Nutprofils nach einem der Ansprüche 1 bis 6 im Kaltwalzverfahren vorgeschlagen, bei welchem eine oder mehrere Profilrollen oder Profilwalzen in Übereinstimmung  
25 mit dem zur Profilierung notwendigen, innerhalb des Hohlteiles befindlichen Profildornes mit entsprechend der Rippe ausgebildetem Profil in Eingriff mit der Oberfläche der Nabe oder Welle gebracht werden. Damit kann vorteilhaft

die Rippe in einem Arbeitsgang zusammen mit der Ausbildung der Nuten hergestellt werden.

Vorzugsweise werden die Profilrollen resp. Profilwalzen in periodisch, schlagenden Eingriff gebracht. Durch dieses  
5 Schlagwalzverfahren können besonders präzise Profilierungen erzeugt werden.

Ein Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung wird nachstehend anhand von Zeichnungen noch näher erläutert. Es zeigen

- 10 Fig. 1 den Querschnitt durch ein Teleskoprohr mit erfindungsgemäsem Nutprofil;
- Fig. 2 den Querschnitt durch einen Ausschnitt einer erfindungsgemäss ausgebildeten Nut von Figur 1;
- Fig. 3 den Querschnitt eines Ausschnittes einer  
15 alternativen Ausführungsvariante eines Teleskoprohres;
- Fig. 4 den Querschnitt eines Ausschnittes einer weiteren alternativen Ausführungsvariante eines Teleskoprohres;
- Fig. 5 den Querschnitt durch einen Ausschnitt gemäss  
20 Figur 2 mit einer alternativen Ausbildung der erfindungsgemässen Nut.

In Figur 1 ist der Querschnitt durch das als Hohlprofil ausgebildete Aussenrohr 1 und Innenrohr 2 eines  
Teleskoprohres dargestellt, wie es beispielsweise im  
25 Fahrzeugbau Verwendung findet. Dabei weist sowohl das Aussenrohr 1 wie auch das Innenrohr 2 eine gleichmässig entlang des Umfanges angeordnete Profilierung mit einen trapezförmigen Querschnitt aufweisenden Nuten 3 auf.



- 7 -

In Figur 2 ist detaillierter der Ausschnitt eines einzelnen Nutprofils des Teleskoprohres nach Figur 1 dargestellt. Das Aussenrohr 1 weist dabei eine nach Innen ausgebildete, trapezförmige Nut 3 mit einem zur Innenseite gerichteten Nutkopf 4 auf. Der Nutkopf 4 weist eine in Bezug auf die Längsachse des Teleskoprohres zylindrische Fläche auf. Das Innenrohr weist eine entsprechend ausgebildete Nut 3 mit zur Aussenseite gerichtetem Nutboden 5 auf. Der Nutboden 5 weist ebenfalls eine zylindrische Fläche analog zum Nutkopf 4 auf.

Im Nutboden 5 ist nun eine radial nach Aussen vorstehende Rippe 6 ausgebildet. Die Stirnfläche 6' der Rippe 6 liegt in diesem Beispiel in der Mitte des Nutkopfes 4 des Aussenrohres vorteilhaft ohne Spiel auf. Durch die geringe Auflagebreite b im Verhältnis zur Nutbreite B des Nutkopfes 4 wird praktisch eine Punkt-zu-Fläche resp. in Berücksichtigung der Längsausdehnung der Nuten 3 eine Linie-zu-Fläche Verbindung geschaffen. Weiter erlaubt die geringe Breite b der Rippe 6 eine präzise Herstellung unter Einhaltung geringster Toleranzen auch bei Kaltumformverfahren, was eine spielfreie Auslegung der Paarung überhaupt erst erlaubt.

Die jeweils einander zugewandten Flanken 7 der Nuten 3 des Aussenrohres 1 und des Innenrohres 2 weisen untereinander vorteilhaft ein kleines Spiel auf, um Ungenauigkeiten des Flankenwinkels und der Teilung der Nuten bei der Fertigung des Nutprofils auszugleichen und eine Paarung von Aussenrohr 1 und Innenrohr 2 zu ermöglichen. Das Spiel kann beispielsweise bei einem durchschnittlichen Rohrdurchmesser

von 100 mm und einer Wanddicke von 2 mm ca. 0,05 mm betragen. Derartige Werte sind durch Kaltumformverfahren erzielbar.

Wenn nun vorteilhaft jeder Nutboden 5 jeder Nut 3 des Innenrohrs 2 eine derartige Rippe 6 aufweist, kann damit das Radialspiel der Verbindung zwischen Aussenrohr 1 und Innenrohr 2 vorteilhaft vollständig aufgehoben werden. Damit wird auch zuverlässig das bei derartigen Teleskopprohren schädliche Knickspiel aufgehoben.

10 In den Figuren 3 und 4 sind weitere Ausführungsbeispiele des erfindungsgemässen Nutprofils mit Rippe 6 an dickwandigen Rohrprofilen 1' resp. 2' dargestellt. Es ist klar, dass auch eine Kombination von zwei dickwandigen Rohrprofilen 1' und 2' denkbar ist, wie auch ein Vollprofil  
15 als Innenrohr 2 eingesetzt werden kann.

In Figur 5 ist noch eine weitere alternative Ausführungsform des erfindungsgemässen Nutprofils dargestellt, wobei hier zwei parallel zueinander liegende Rippen 6 im Nutboden 5 ausgebildet sind. Es hat sich im  
20 Übrigen gezeigt, dass die zwischen den Rippen 6 und dem Nutboden 5 resp. dem Nutkopf 4 ausgebildeten Taschen 8 für die Aufnahme und Verteilung von Schmiermitteln bestens geeignet sind und ein im Vergleich zu herkömmlichen Nutprofilen ohne Rippen 6 bessere Schmiereigenschaften  
25 aufweisen.

Es ist für den Fachmann ohne weiteres klar, dass die Rippen 6 auch beispielsweise an der Innenseite des Aussenrohres 1 am Nutkopf 4 ausgebildet sein können, und demzufolge nach Innen weisen. Auch können die Rippen 6 jeweils am Nutkopf

des Innenrohres 2 resp. dem Nutboden des Aussenrohres 1 angeordnet sein.

Dadurch, dass sich die Rippen 6 in exakten Abmessungen fertigen lassen, kann anstelle der Aufhebung des Spiels  
5 zwischen der Stirnfläche 6' der Rippe 6 und dem gegenüberliegenden Nutkopf 4 eine Vorspannung eingestellt werden, indem die Stirnfläche 6' einen grösseren Radius in Bezug auf die Längsachse des Aussenrohres 1 resp. des  
Innenrohres 2 aufweist als der Radius des Nutkopfes 4. Dies  
10 eignet sich ganz besonders für den Einsatz bei dünnwandigen Aussen- (1) resp. Innenrohren (2), wobei dort auch allfällige Ovalitäten, d.h. Abweichungen von der exakten Kreisform, damit ausgeglichen werden können.

**Patentansprüche**

1. Nutprofil für eine formschlüssige Naben-Wellen-  
Verbindung mit einem im Wesentlichen rechteckigen oder  
5 trapezförmigen Nutquerschnitt (3), dadurch gekennzeichnet,  
dass der Nutboden (5) oder der Nutkopf (4) entweder der  
Nabe (1) oder der Welle (2) mindestens eine radial nach  
Aussen vorstehende Rippe (6) aufweist.
2. Nutprofil nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet,  
10 dass jeder Nutboden (5) oder jeder Nutkopf (4) der Nabe (1)  
oder der Welle (2) mindestens eine Rippe (6) aufweist.
3. Nutprofil nach Anspruch 1 oder 2, dadurch  
gekennzeichnet, dass die Rippe (6) parallel zur Flanke (7)  
der Nut (3) verlaufend ausgebildet ist, vorzugsweise  
15 entlang der gesamten Länge des entsprechenden Nutbodens (5)  
resp. Nutkopfes (4).
4. Nutprofil nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch  
gekennzeichnet, dass die Rippe (6) einen nach Aussen  
verjüngenden, trapezförmigen Querschnitt aufweist, und eine  
20 maximale Breite (b) von 50%, vorzugsweise 25%, der Breite  
(B) des entsprechenden Nutbodens (5) resp. -kopfes (4)  
aufweist.
5. Nutprofil nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch  
gekennzeichnet, dass der Radius der Auflagefläche der Rippe  
25 (6) zum gegenüberliegenden Nutboden (5) resp. -kopf (4) in  
Bezug auf die Längsachse der Nabe (1) resp. Welle (2)  
spielfrei oder mit Vorspannung ausgebildet ist.

6. Nutprofil nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass jeweils in einem Nutboden (5) resp. Nutkopf (4) mindestens zwei parallel zueinander angeordnete Rippen (6) ausgebildet sind.

5 7. Teleskoprohr für Gelenkwellen mit einem Innenrohr (2) und einem Aussenrohr (1), wobei das Innenrohr (2) oder das Aussenrohr (1) ein Nutprofil (3) nach einem der Ansprüche 1 bis 6 aufweisen.

8. Teleskoprohr nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet,  
10 dass das Innenrohr (2) und das Aussenrohr (1) als Hohlkörper mit annähernd gleichmässiger Profildicke ausgebildet sind.

9. Verfahren zur Herstellung eines Nutprofils (3) nach einem der Ansprüche 1 bis 6 im Kaltwalzverfahren, dadurch gekennzeichnet, dass eine oder mehrere Profilrollen oder  
15 Profilwalzen in Übereinstimmung mit dem zur Profilierung notwendigen innerhalb des Hohlteiles befindlichen Profildornes mit entsprechend der Rippe (6) ausgebildetem Profil in Eingriff mit der Oberfläche der Nabe (1) oder Welle (2) gebracht werden.

20 10. Verfahren nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, dass die Profilrollen resp. Profilwalzen in periodisch, schlagenden Eingriff gebracht werden.

- 1 / 3 -

Fig. 1

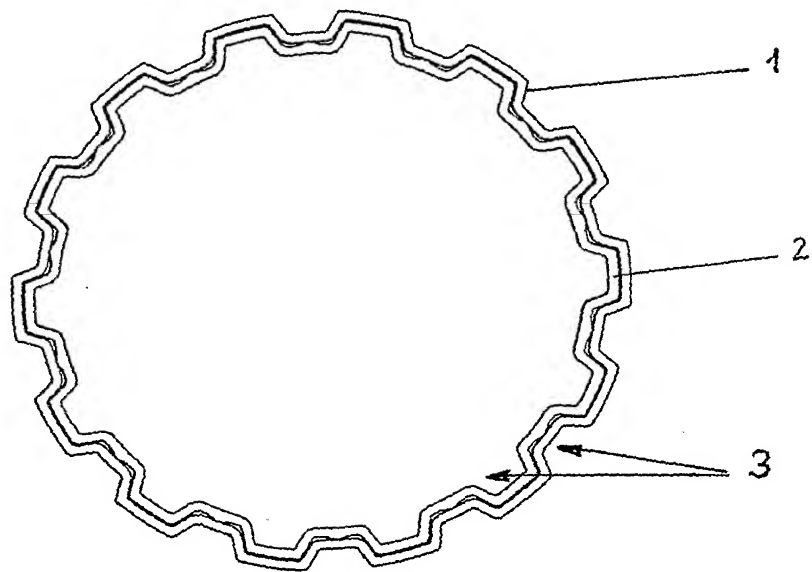
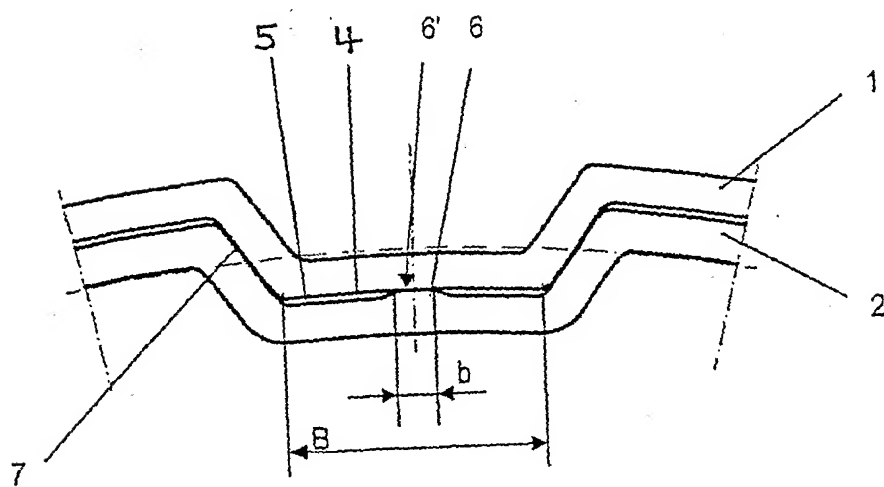


Fig. 2



- 2 / 3 -

Fig. 3

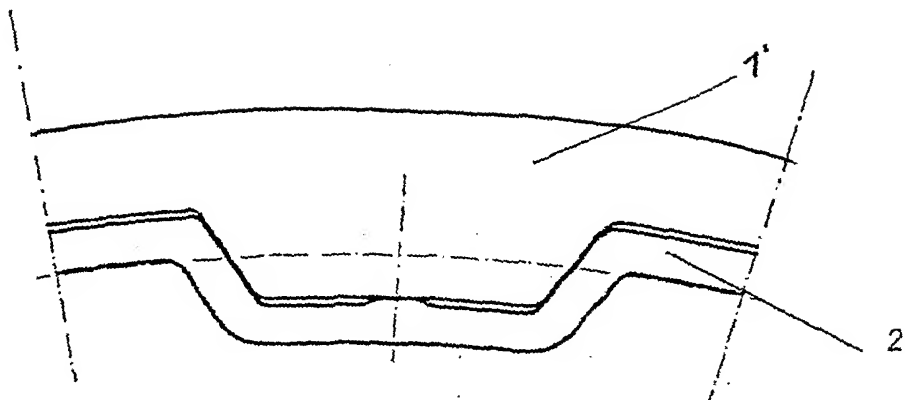
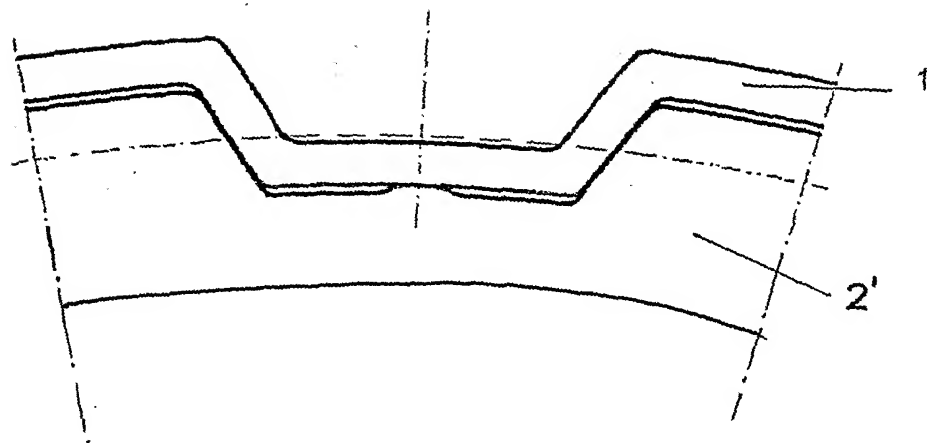
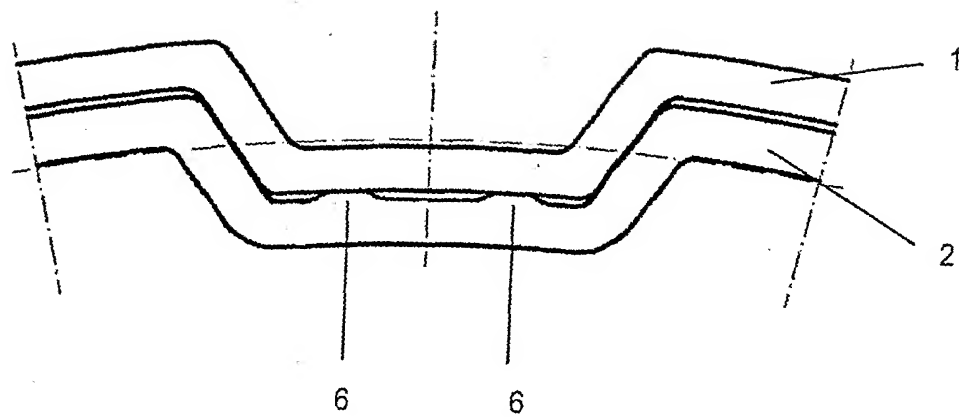


Fig. 4



- 3 / 3 -

Fig. 5





## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No  
PCT/CH2004/000089A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER  
IPC 7 F16D3/06 F16D1/104

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

## B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)  
IPC 7 F16D

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	US 5 720 102 A (MCCLANAHAN VIRGINIA L) 24 February 1998 (1998-02-24) column 5, line 18 - line 61; claim 15 figures	1-4,6,9
Y A	-----	7,8 5,8
Y	US 5 243 874 A (FINNEY LESTER G ET AL) 14 September 1993 (1993-09-14) abstract figures	7,8
X	-----	1,2,4
A	US 5 180 043 A (WALKER HERMAN B) 19 January 1993 (1993-01-19) column 4, line 62 - column 5, line 8 figures	3,5,9
	----- -/--	

☒ Further documents are listed in the continuation of box C.☒ Patent family members are listed in annex.

## \* Special categories of cited documents :

- \*A\* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- \*E\* earlier document but published on or after the international filing date
- \*L\* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- \*O\* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- \*P\* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

- \*T\* later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
- \*X\* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- \*Y\* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.
- \* & \* document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

26 August 2004

Date of mailing of the international search report

03/09/2004

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Vermander, W

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No  
PCT/CH2004/000089

## C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	US 3 364 768 A (POWELL HOWARD G) 23 January 1968 (1968-01-23) column 6, line 54 - line 69 figure 8	1-3,5
A	-----	9

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No  
PCT/CH2004/000089

Patent document cited in search report		Publication date		Patent family member(s)	Publication date
US 5720102	A	24-02-1998	BR	9600238 A	23-12-1997
			CA	2167771 A1	28-07-1996
			GB	2297372 A ,B	31-07-1996
US 5243874	A	14-09-1993	NONE		
US 5180043	A	19-01-1993	CA	2089968 A1	21-08-1993
			US	5305943 A	26-04-1994
US 3364768	A	23-01-1968	DE	1550701 A1	24-07-1969
			GB	1140944 A	22-01-1969

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES  
IPK 7 F16D3/06 F16D1/104

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)  
IPK 7 F16D

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EPO-Internal

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	US 5 720 102 A (MCCLANAHAN VIRGINIA L) 24. Februar 1998 (1998-02-24) Spalte 5, Zeile 18 - Zeile 61; Anspruch 15 Abbildungen	1-4, 6, 9
Y		7, 8
A		5, 8
Y	----- US 5 243 874 A (FINNEY LESTER G ET AL) 14. September 1993 (1993-09-14) Zusammenfassung Abbildungen	7, 8
X	----- US 5 180 043 A (WALKER HERMAN B) 19. Januar 1993 (1993-01-19) Spalte 4, Zeile 62 - Spalte 5, Zeile 8 Abbildungen	1, 2, 4
A	----- ----- -/-	3, 5, 9



Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen



Siehe Anhang Patentfamilie

\* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

\*A\* Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

\*E\* älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

\*L\* Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

\*O\* Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

\*P\* Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

\*T\* Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

\*X\* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

\*Y\* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

\*Z\* Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

26. August 2004

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

03/09/2004

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde  
Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Vermander, W

C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie°	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	US 3 364 768 A (POWELL HOWARD G) 23. Januar 1968 (1968-01-23) Spalte 6, Zeile 54 - Zeile 69 Abbildung 8	1-3,5
A	-----	9

# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/CH2004/000089

Im Recherchenbericht angeführtes Patentedokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung
US 5720102	A	24-02-1998	BR	9600238 A	23-12-1997
			CA	2167771 A1	28-07-1996
			GB	2297372 A , B	31-07-1996
US 5243874	A	14-09-1993	KEINE		
US 5180043	A	19-01-1993	CA	2089968 A1	21-08-1993
			US	5305943 A	26-04-1994
US 3364768	A	23-01-1968	DE	1550701 A1	24-07-1969
			GB	1140944 A	22-01-1969